

FACIAL FEATURE RECOGNITION SYSTEM

Publication Number: 2000-011143 (JP 2000011143 A) , January 14, 2000

Inventors:

- GOTO YASUO

Applicants

- SHISEIDO CO LTD

Application Number: 10-171633 (JP 98171633) , June 18, 1998

International Class:

- G06T-001/00
- G06T-007/00
- A45D-044/00

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a facial feature recognition system for exactly recognizing facial features based on feature points extracted from the image of the face of a person. **SOLUTION:** This system is provided with feature point extracting means S12-S26 for extracting the feature points of the outline of a face and each part of the face from the facial image of a testee, first arithmetic means for calculating values expressing the length of the face and the arrangement state of each part of the face from the coordinates of the extracted feature points, and adult/child type judging means for judging an adult/child type by comparing the values expressing the length of the face and the arrangement state of each part of the face with prescribed reference values. Thus, whether the face of the testee is the adult type or the child type can be automatically recognized regardless of any experience. **COPYRIGHT:** (C)2000,JPO

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 6425580

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-11143

(P 2 0 0 0 - 1 1 1 4 3 A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000. 1. 14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G06T 1/00		G06F 15/62 380	5B043
7/00		A45D 44/00	A 5B057
// A45D 44/00		G06F 15/62 465	K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

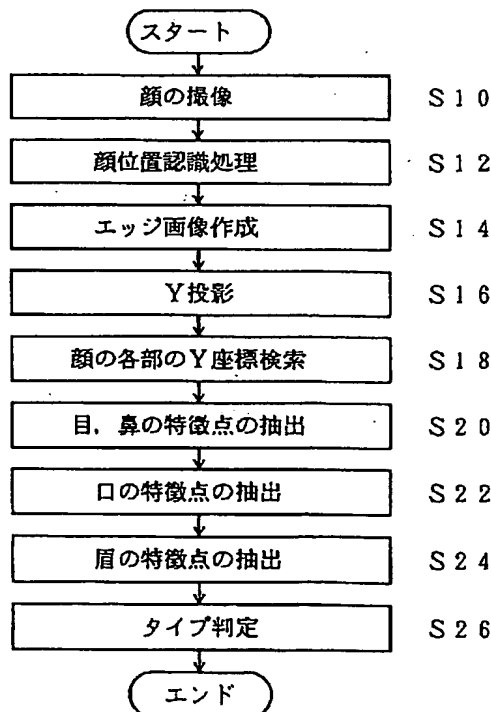
(21) 出願番号	特願平10-171633	(71) 出願人	000001959 株式会社資生堂 東京都中央区銀座7丁目5番5号
(22) 出願日	平成10年6月18日 (1998. 6. 18)	(72) 発明者	後藤 康男 東京都中央区銀座7丁目5番5号 株式会 社資生堂内
		(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		Fターム (参考)	5B043 BA04 DA04 EA05 EA07 EA09 FA03 FA07 GA02 HA02 HA03 5B057 AA20 CA01 CA08 CA12 CA16 DA12 DB02 DB06 DB09 DC01 DC16 DC25 DC36

(54) 【発明の名称】 顔立ち認識システム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、人の顔の画像から抽出した特徴点に基づいて顔立ちを的確に認識することのできる顔立ち認識システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段 S 1 2 ～ S 2 6 と、抽出された特徴点の座標から顔の長さと顔の各部の配置状態を表す値を求める第 1 の演算手段 S 1 5 2 と、顔の長さと顔の各部の配置状態を表す値を所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定する大人／子供タイプ判定手段 S 1 5 4 とを有する。このため、被験者の顔が大人タイプか子供タイプかを経験によらず自動で認識することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段と、抽出された前記特徴点の座標から顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を求める第 1 の演算手段と、前記顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定する大人／子供タイプ判定手段とを有することを特徴とする顔立ち認識システム。

【請求項 2】 被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段と、抽出された前記特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求める第 2 の演算手段と、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定する直線／曲線タイプ判定手段とを有することを特徴とする顔立ち認識システム。

【請求項 3】 請求項 1 記載の顔立ち認識システムにおいて、抽出された前記特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求める第 2 の演算手段と、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定する直線／曲線タイプ判定手段とを有することを特徴とする顔立ち認識システム。

【請求項 4】 請求項 1 または 3 記載の顔立ち認識システムにおいて、前記顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値は、目と顎のなす角度、顔の縦横比、眉幅と顔の縦横比それぞれであることを特徴とする顔立ち認識システム。

【請求項 5】 請求項 2 または 3 記載の顔立ち認識システムにおいて、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値は、目の縦横比、顎幅と顔の縦横比、顎の角度、目と口の距離と顔の縦横比それぞれであることを特徴とする顔立ち認識システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は顔立ち認識システムに係り、人の顔の画像から特徴点を抽出し、その特徴点に基づいて顔立ちを認識する顔立ち認識システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 顔のメーキャップは、通常、各自の経験や感覚に基づいて行われる場合が多いが、自らの顔のメーキャップを行うことは別として他人の顔のメーキャップを演出する場合には、対象となる顔は千差万別であり、また、個々の顔立ちに応じたメーキャップを施すこ

とはかなりの経験と、特殊な感覚を必要とするもので、一定のレベルに達するまでにはかなりの経験を要している。従来は顔立ちを経験により認識しており、顔立ちを自動で認識して系統的に示すシステムは存在しなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 メーキャップによるイメージの演出法は、理論的に説明する試みもなされているが、従来のメーキャップによるイメージ演出は、造形理論を応用したもので、形の特徴や目に映ったときどのようにどの様な印象を受けるかを把握してメーキャップに応用するものである。例えば、直線はシャープあるいは静的なイメージを演出させ、曲線はソフトあるいは動的なイメージを演出する。したがって、眉や口の輪郭、あるいは髪の状態を直線的又は曲線的にメーキャップすることにより、それぞれ、シャープなイメージを演出したりソフトなイメージを演出したりすることができる。同様に、下降線を使用して落ちついたイメージを出したり、太い線を使用してたくましいイメージを演出することができる。

【0004】 しかしながら、従来は人の顔を総合的にとらえて分類し、顔立ちを認識していないために、個々の顔にはそれぞれ独自の特徴があるにも拘わらず、造形理論の応用だけでは、個々の顔に不釣り合いなメーキャップの仕上がりになってしまうおそれがある。また、個々の顔だちに用いるメーキャップテクニックは本来異なるものであるが個々の顔だちを系統的に示すことができず、メーキャップによるイメージ演出に用いることができないという問題があった。

【0005】 本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、人の顔の画像から抽出した特徴点に基づいて顔立ちを的確に認識することのできる顔立ち認識システムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段と、抽出された前記特徴点の座標から顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を求める第 1 の演算手段と、前記顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定する大人／子供タイプ判定手段とを有する。

【0007】 このように、顔画像から抽出した特徴点の座標から顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を求め、所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定することにより、被験者の顔が大人タイプか子供タイプかを経験によらず自動で認識することができる。請求項 2 に記載の発明は、被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段と、抽出された前記特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求める第 2 の演算手段と、前記

顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定する直線／曲線タイプ判定手段とを有する。

【0008】このように、顔画像から抽出した特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求め、所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定することにより、被験者の顔が直線タイプか曲線タイプかを経験によらず自動で認識することができる。請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の顔立ち認識システムにおいて、抽出された前記特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求める第 2 の演算手段と、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定する直線／曲線タイプ判定手段とを有する。

【0009】これにより、被験者の顔が大人タイプか子供タイプか、及び被験者の顔が直線タイプか曲線タイプかを経験によらず自動で認識することができる。請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または 3 に記載の顔立ち認識システムにおいて、前記顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値は、目と顎のなす角度、顔の縦横比、眉幅と顔の縦幅比それぞれである。

【0010】これにより、請求項 1 または 3 に記載の発明を実現することが可能となる。請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 または 3 に記載の顔立ち認識システムにおいて、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値は、目の縦横比、顎幅と顔の縦幅比、顎の角度、目と口の距離と顔の縦幅比それぞれである。

【0011】これにより、請求項 2 または 3 に記載の発明を実現することが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の顔立ち認識システムの一実施例のブロック図を示す。同図中、中央処理装置（CPU）10 には、バス 15 を介して入力装置 20、記憶装置 30、表示装置 40、印刷装置 50、通信装置 60 それぞれが接続されている。入力装置 20 としてはキーボード 21、マウス 22、デジタルカメラ（または CCD カメラ）23 等が設けられており、記憶装置 30 としては RAM 31、ROM 32、ハードディスク装置 33、フレキシブルディスク装置 34 等が設けられている。CPU 10 は記憶装置 30 に記憶されている各種処理プログラムを実行し、その結果を記憶装置 30 に記憶すると共に、表示装置 40 に表示し、印刷装置 50 で印刷して出力する。記憶装置 30 には各種処理プログラムの他に、各種ライブラリも記憶されている。

【0013】図 2 は本発明の顔立ち認識システムの一実施例のメインフローチャートを示す。同図中、ステップ S10 で入力装置 20 のデジタルカメラ 23 で被験者の顔を撮像し、得られた顔画像を記憶装置 30 のハードディスク装置 33 に記憶する。次に、ステップ S12 で上

記の顔画像に対し顔位置認識処理を行う。この顔位置認識処理によって顔領域のラベリングが行われると共に、顔の輪郭の特徴点が抽出される。なお、顔画像は左上隅を原点として、横方向を X 軸、縦方向を Y 軸とする XY 座標で位置を表す。

【0014】次に、ステップ S14 で顔領域のエッジ画像作成処理が行われ、顔のエッジ画像（2 値画像）が作成され、ステップ S16 で上記エッジ画像を Y 軸に投影してエッジのヒストグラムを作成する Y 投影が行われる。この後、ステップ S18 で Y 投影によるヒストグラムから顔の各部位、つまり、眉、目、鼻、口それぞれの Y 座標を検索する。

【0015】ステップ S20 では顔のエッジ画像における目及び鼻を含む Y 座標位置で、目及び鼻の特徴点及びこれに付随する特徴点を抽出する。また、ステップ S22 で顔のエッジ画像における口を含む Y 座標位置で、口の特徴点及びこれに付随する特徴点を抽出する。また、ステップ S24 で顔のエッジ画像における眉を含む Y 座標位置で、眉の特徴点及びこれに付随する特徴点を抽出する。

【0016】この後、ステップ S26 では、抽出した全の特徴点から被験者の顔が大人タイプまたは子供タイプであるか、直線タイプまたは曲線タイプであるかを判定し、その判定結果を表示装置 40 にディスプレイ表示し、また印刷装置 50 でプリントアウトして、処理を終了する。図 3 はステップ S12 で実行する顔位置認識処理の一実施例のフローチャートを示す。同図中、ステップ S30 で顔画像の全画素で使用されている色を例えば 144 色の色空間に分割する色空間分割処理を行う。そして、ステップ S32 で分割された色空間単位で、図 4 に示すような顔画像のヒストグラムを作成する。次に、ステップ S34 でヒストグラムにおける頻度の高い色空間から順に色空間を並べ換えるソートを行う。

【0017】ステップ S36 では頻度の高い色空間から順にラベリングを行い、各色空間に値の異なるラベルを添付する。次に、ステップ S38 で各ラベルについてループ処理を行い、ループ内のステップ S40 でラベリングされた領域が顔領域か否かを判別する。ここでは、ラベリングされた領域が縦長の楕円で、面積が所定範囲内であり（カメラと被験者の距離は一定）、ラベリングされた領域内の肌色画素の割合が基準値以上である等の条件により、顔領域か否かを判別している。

【0018】ここで、顔領域と判別されるとステップ S42 で顔の特徴点抽出を行う。ステップ S42 では図 5 に示す顔画像の顔領域がラベリングされ、顔領域の中で Y 軸座標が最大の点 C3 と、Y 軸座標が最小の点 C2 と、点 C2、C3 を通る直線と髪の毛の生え際の交点 F1 とが顔の特徴点として抽出される。図 6 はステップ S20 で実行する目及び鼻の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートを示す。同図中、ステップ S46 では目及

10

20

30

40

50

び鼻を含むY座標領域の顔画像を取得する。次のステップS 4 7のループ処理で閾値THを最低値から順次増加させ、ループ内のステップS 4 8で閾値THを用いて顔画像の2値化を行う。このように閾値THを可変して2値化を行うのは、瞳を正確に検出するためである。

【0019】次のステップS 4 9では2値化で得たエッジ画像において、連続するエッジで囲まれる領域をラベリングする。そして、ステップS 5 0のループ処理内のステップS 5 1でラベリングされた各領域について瞳か否かを判別する。ここでは、その領域がほぼ円形で所定範囲の面積を持つか、そして、その領域に対となる同様の領域があるか、等の条件で瞳か否かを判別する。

【0020】次に、ステップS 5 2で2つの瞳を検出できたか否かを判別し、瞳を検出できた場合にはステップS 5 4で固定値の閾値を用いて顔画像の2値化（エッジ画像）を行う。この後、ステップS 5 6でエッジ画像での左の瞳を中心とする左目の領域で左目の特徴点を抽出し、ステップS 5 8でエッジ画像での右の瞳を中心とする右目の領域で右目の特徴点を抽出する。なお、左右の目の特徴点として図5に示す瞳PL, PRと、目尻EL1, ER1と、目頭EL4, ER4と、瞳の上下の目の輪郭EL5, ER5, EL3, ER3であり、これらの特徴点が記憶される。

【0021】この後、ステップS 6 0に進む。ここでは、2つの瞳を2点とし、口の方に1点を設けた正三角形を設定する。そして、ステップS 6 2でエッジ画像での上記正三角形内において、最もY座標が大きい点を特徴点N2として抽出して記憶する。次に、ステップS 6 4でY座標が特徴点EL3, ER3と特徴点N2との間で、最もX座標が小さい点を特徴点N1として抽出して記憶し、最もX座標が大きい点を特徴点N3として抽出して記憶する。上記の目及び鼻の特徴点を全て抽出して、この処理を終了する。

【0022】図7及び図8はステップS 2 2で実行する口の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートを示す。図7中、ステップS 7 0では顔のエッジ画像における口を含むY座標位置が鼻の特徴点N2のY座標より下方であるかどうかを判別し、口を含むY座標位置が鼻の特徴点N2のY座標より下方でなければステップS 7 2で鼻の特徴点N2のY座標より下方に修正する。また、ステップS 7 4で鼻の特徴点N1からN3より大きめの範囲を口の範囲として仮設定し、この範囲の口のY座標領域の顔画像及び顔のエッジ画像を取得する。

【0023】次のステップS 7 6では鼻の下から口の領域の上端までY座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 7 8で口の範囲の向かって左端から右端までX座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 8 0で顔のエッジ画像からエッジの画素であるか否かを判別し、エッジの画素でなければ肌部分であるためステップS 8 2で顔画像から肌色情

報を蓄積する。また、エッジの画素が最初に検出されたときステップS 8 4で検出した画素のY座標を口の上端として記憶する。

【0024】次に、ステップS 8 6で蓄積している肌色情報の平均値を求める。この後、図8のステップS 8 8で口の領域の上端から下端までY座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 9 0で口の範囲の向かって左端から右端までX座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 9 2でこのY座標位置の1ラインでの肌色の画素の比率を算出する。そして、ステップS 9 4でエッジの画素のX座標の最小値と最大値をそのラインのY座標と共に更新して記憶する。ステップS 9 6では口の下端か否かを判別する。ここでは、そのラインでエッジの画素が検出されなかった、かつ、そのラインの肌色の画素の比率が所定値以上であるという条件を満足したとき、口の下端と判別する。

【0025】口の下端が検出されると、ステップS 9 8で直前のラインにおけるエッジの画素のX座標とそのラインのY座標を口の下端として記憶し、X座標の最小値と最大値とそのラインのY座標を口の左右端として記憶する。これにより、口の特徴点として図5に示す口の上端M2, M4と、左右端M1, M5と、下端M6が抽出される。

【0026】図9及び図10はステップS 2 4で実行する眉の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートを示す。図9中、ステップS 1 0 0では眉のY座標が適正か否かを判別する。ここでは、例えば眉のY座標が、顔の特徴点F1, C2のY座標の平均値より小さいとき適正と判別する。ここで眉のY座標が適正でなければ、ステップS 1 0 2でこれを適正な値とする。

【0027】次のステップS 1 0 2では顔領域における向かって左の眉の内側から外側までX座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 1 0 4で眉の領域の上端から下端方向にY座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 1 0 6で顔のエッジ画像からエッジであり、かつ、顔画像から肌色ではない画素が最初に検出されたときステップS 1 0 8に進む。ステップS 1 0 8では検出した画素のY座標をこのときのX座標における左眉の上端として記憶する。更に、ステップS 1 0 2のループ内のステップS 1 1 0で眉の領域の下端から上端方向にY座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS 1 1 2で顔のエッジ画像からエッジであり、かつ、顔画像から肌色ではない画素が最初に検出されたときステップS 1 1 4で検出した画素のY座標をこのときのX座標における左眉の下端として記憶する。

【0028】次の図10のステップS 1 2 2では顔領域における向かって右の眉の内側から外側までX座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS

124で眉の領域の上端から下端方向にY座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS126で顔のエッジ画像からエッジであり、かつ、顔画像から肌色ではない画素が最初に検出されたときステップS128に進む。ステップS128では検出した画素のY座標をこのときのX座標における右眉の上端として記憶する。更に、ステップS122のループ内のステップS130で眉の領域の下端から上端方向にY座標を変位させてループ処理を行い、このループ内のステップS132で顔のエッジ画像からエッジであり、かつ、顔画像から肌色ではない画素が最初に検出されたときステップS134で検出した画素のY座標をこのときのX座標における右眉の下端として記憶する。

【0029】この後、ステップS144で左右の眉それぞれの上端で最も高い位置（Y座標最小）を、眉山の特徴点（図5に示す点BL2、BR2）として抽出する。また、ステップS146で左右の眉それぞれの上端及び下端で最も顔の内側（中心側）の位置を眉頭の特徴点（図5に示す点BL3、BR3）として抽出する。また、ステップS148で左右の眉それぞれの上端及び下端で最も顔の外側の位置を眉尻の特徴点（図5に示す点BL1、BR1）として抽出する。また、ステップS149で左右の眉それぞれの下端で最も低い位置（Y座標最大）を、眉底の特徴点（図5に示す点BL4、BR4）として抽出する。そして、この処理を終了する。

【0030】ところで、本出願人は、特願平8-235528号等により、顔立ち分類方法を提案している。この提案では、図11に示すように、縦軸に「顔の長さ」と顔の各部（眉、目、鼻、口）の配置状態を、横軸に「顔の各部（眉、目、鼻、口）の形状」を座標軸を取る。この縦軸は、顔の長さが「短い」から「長い」、顔の各部が「左右中心から離れている」から「左右中心に中心に寄っている」、あるいは「パーツが上下中心に寄っている」から「上下中心から離れている」への変化を示すものである。これは、子供から大人への成長に伴う変化と一致するものであり、下方に向かって「子供っぽさ」を、上方に向かって「大人っぽさ」の度合い、換言すれば、子供から大人への成長時のバランスの変化を示しているものとみることができ、ここでは、「バランス軸」と名付けている。また、横軸は顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表しているものであり、「フォルム軸」と名付けている。

【0031】図12に図11の座標空間の各象限に位置する形態と印象を示す。例えば、顔が長くて、顔の各部が曲線的だと、やさしい女らしい印象を強くする、あるいは、顔が短くて形状が直線的であればフレッシュで活発的な印象を与える等、形態と印象との関連が明らかとしている。このように、顔の長さや目、眉、口、鼻の顔の各部（パーツ）の配置状態と、顔の各部（パーツ）の形状を指標として顔を分類することにより、顔を形態か

ら特徴別に分類することができ、また顔の形状から受ける印象別に分類することが可能となる。そして、このように分類することにより、例えばメーキャップを行う際に的確にイメージの演出が可能となる。また、美容院等の顧客リストに分類を付与しておくことにより、顧客に合ったイメージをつくる際のガイドラインとすることができる。

【0032】本実施例では、上記の顔立ち分類方法に基づいて顔立ち判定を行う。図13はステップS26で実行するタイプ判定処理の一実施例のフローチャートを示す。同図中、ステップS150では先行ステップで検出された図5に示す瞳PL、PRを通る直線と髪の毛の生え際との交点F6、F7と、口の左右端M1、M5を通る直線と顔の輪郭との交点F10、F11とを特徴点として抽出する。そして、ステップS152で各特徴点の座標から、目と顎の特徴点EL1、C2、ER1のなす角度 $\theta 1$ 、顔の縦横比 $(F6 - F7) / (F1 - C2)$ 、眉幅と顔の縦幅比 $(BR3 - ER4) / (F1 - C2)$ それぞれを算出する。また、ステップS153で各特徴点の座標から、目の縦横比 $(ER5 - ER3) / (ER1 - ER4)$ 、顎幅と顔の縦幅比 $(F10 - F11) / (F1 - C2)$ 、顔の輪郭の特徴点F10、C2、F11のなす顎の角度 $\theta 2$ 、目と口の距離と顔の縦幅比 $(F7 - F11) / (F1 - C2)$ それぞれを算出する。

【0033】ステップS154では、目と顎の特徴点EL1、C2、ER1のなす角度 $\theta 1$ が第1の基準値を超えると1.5ポイントで、未満ならば-1.5ポイントとし、顔の縦横比 $(F6 - F7) / (F1 - C2)$ が第2の基準値を超えると1.0ポイントで、未満ならば-1.0ポイントとし、眉幅と顔の縦幅比 $(BR3 - ER4) / (F1 - C2)$ が第3の基準値を超えると1.0ポイントで、未満ならば-1.0ポイントとし、3つのポイントの合計値が正であれば子供タイプ、負であれば大人タイプと判定する。

【0034】次に、ステップS156で、目の縦横比 $(ER5 - ER3) / (ER1 - ER4)$ が第4の基準値を超えると1.5ポイントで、未満ならば-1.5ポイントとし、顎幅と顔の縦幅比 $(F10 - F11) / (F1 - C2)$ が第5の基準値を超えると1.0ポイントで、未満ならば-1.0ポイントとし、顔の輪郭の特徴点F10、C2、F11のなす顎の角度 $\theta 2$ が第6の基準値を超えると1.0ポイントで、未満ならば-1.0ポイントとし、目と口の距離と顔の縦幅比 $(F7 - F11) / (F1 - C2)$ が第7の基準値未満ならば1.0ポイントで、基準値を超えると-1.0ポイントとし、4つのポイントの合計値が正であれば曲線タイプ、負であれば直線タイプと判定する。なお、上記の第1～第7の基準値は、多数の日本人女性の顔からコンピュータでモーフィング（画像の変形）して作成した平均的な顔（平均顔）の値を用いている。

【0035】この判定結果に基づいて、被験者の顔立ちのタイプを図14に示す大人タイプ、子供タイプ、直線タイプ、曲線タイプ、子供・直線タイプ、子供・曲線タイプ、大人・直線タイプ、大人・曲線タイプ、平均顔タイプ、それと4つ軸（矢印）上の14タイプに分類してディスプレイ表示する。このように、顔画像から抽出した特徴点の座標から顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を求め、所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定することにより、被験者の顔が大人タイプか子供タイプかを経験によらず自動で認識することができる。また、顔画像から抽出した特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求め、所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定することにより、被験者の顔が直線タイプか曲線タイプかを経験によらず自動で認識することができる。従って、メイキャップに用いる化粧用のツールとして使用することができ、これをガイドラインとすることにより、目的とするイメージを演出するためにはどのような方向でメイキャップを施せばよいか、格別の熟練を要することなく知ることができる。

【0036】なお、ステップS12～S26が特徴点抽出手段に対応し、ステップS152が第1の演算手段に対応し、ステップS154が大人／子供タイプ判定手段に対応し、ステップS153が第2の演算手段に対応し、ステップS156が直線／曲線タイプ判定手段に対応する。

【0037】

【発明の効果】上述のように、請求項1に記載の発明は、被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段と、抽出された前記特徴点の座標から顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を求める第1の演算手段と、前記顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定する大人／子供タイプ判定手段とを有する。

【0038】このように、顔画像から抽出した特徴点の座標から顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値を求め、所定の基準値と比較して大人／子供タイプを判定することにより、被験者の顔が大人タイプか子供タイプかを経験によらず自動で認識することができる。請求項2に記載の発明は、被験者の顔画像から顔の輪郭及び顔の各部の特徴点を抽出する特徴点抽出手段と、抽出された前記特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求める第2の演算手段と、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定する直線／曲線タイプ判定手段とを有する。

【0039】このように、顔画像から抽出した特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求め、所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定することにより、被験者の顔が直線タイプか

曲線タイプかを経験によらず自動で認識することができる。請求項3に記載の発明は、抽出された前記特徴点の座標から顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を求める第2の演算手段と、前記顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値を所定の基準値と比較して直線／曲線タイプを判定する直線／曲線タイプ判定手段とを有する。

【0040】これにより、被験者の顔が大人タイプか子供タイプか、及び被験者の顔が直線タイプか曲線タイプかを経験によらず自動で認識することができる。請求項4に記載の発明は、顔の長さや顔の各部の配置状態を表す値は、目と顎のなす角度、顔の縦横比、眉幅と顔の縦横比それぞれである。これにより、請求項1または3に記載の発明を実現することが可能となる。

【0041】請求項5に記載の発明は、顔の各部の形状が曲線的か直線的かの形状特性を表す値は、目の縦横比、顎幅と顔の縦横比、顎の角度、目と口の距離と顔の縦横比それぞれである。これにより、請求項2または3に記載の発明を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の顔立ち認識システムの一実施例のブロック図である。

【図2】本発明の顔立ち認識システムの一実施例のメインフローチャートである。

【図3】ステップS12で実行する顔位置認識処理の一実施例のフローチャートである。

【図4】顔画像のヒストグラムを示す図である。

【図5】顔画像の特徴点を示す図である。

【図6】ステップS20で実行する目及び鼻の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートである。

【図7】ステップS22で実行する口の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートである。

【図8】ステップS22で実行する口の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートである。

【図9】ステップS24で実行する眉の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートである。

【図10】ステップS24で実行する眉の特徴点抽出処理の一実施例のフローチャートである。

【図11】顔立ち分類を説明するための図である。

【図12】顔立ち分類を説明するための図である。

【図13】ステップS26で実行するタイプ判定処理の一実施例のフローチャートである。

【図14】被験者の顔立ちのタイプを示す図である。

【符号の説明】

10 中央処理装置（CPU）

20 入力装置

21 キーボード

22 マウス

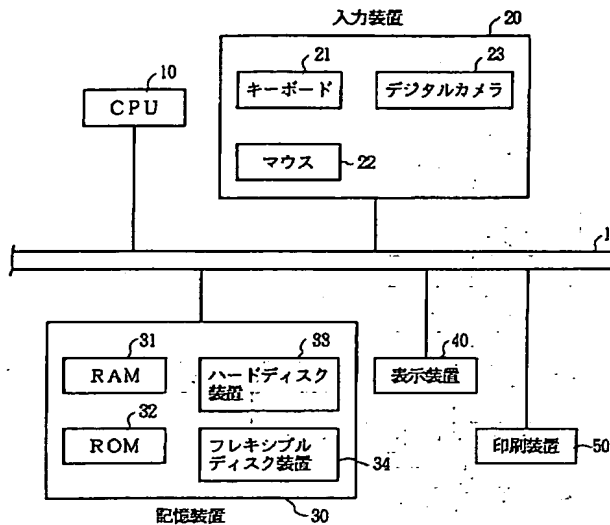
23 デジタルカメラ

30 記憶装置

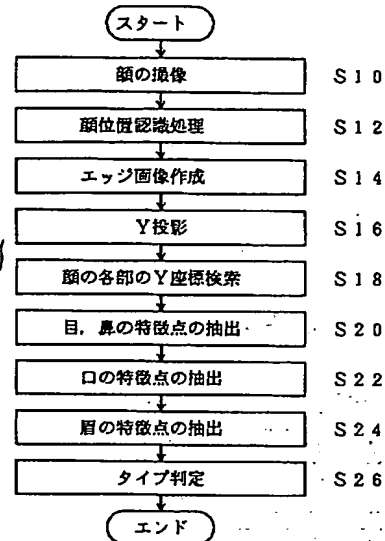
31 RAM
32 ROM
33 ハードディスク装置

34 フレキシブルディスク装置
40 表示装置
50 印刷装置

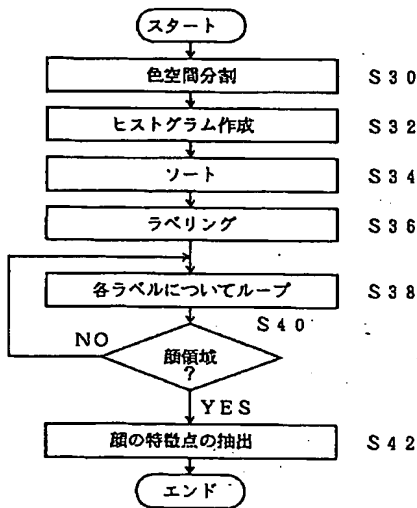
【図 1】



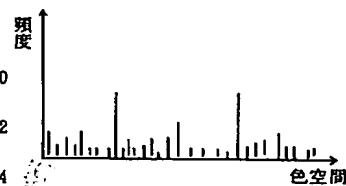
【図 2】



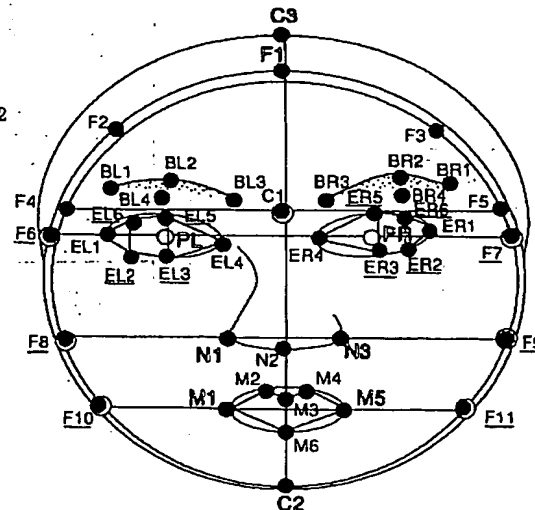
【図 3】



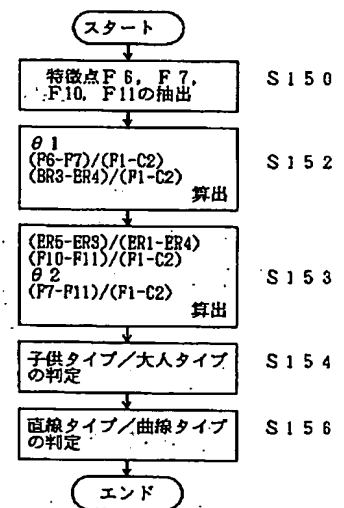
【図 4】



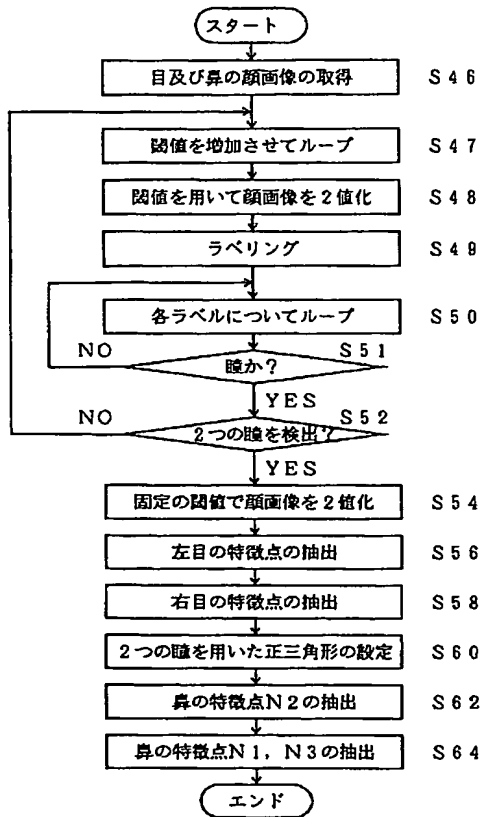
【図 5】



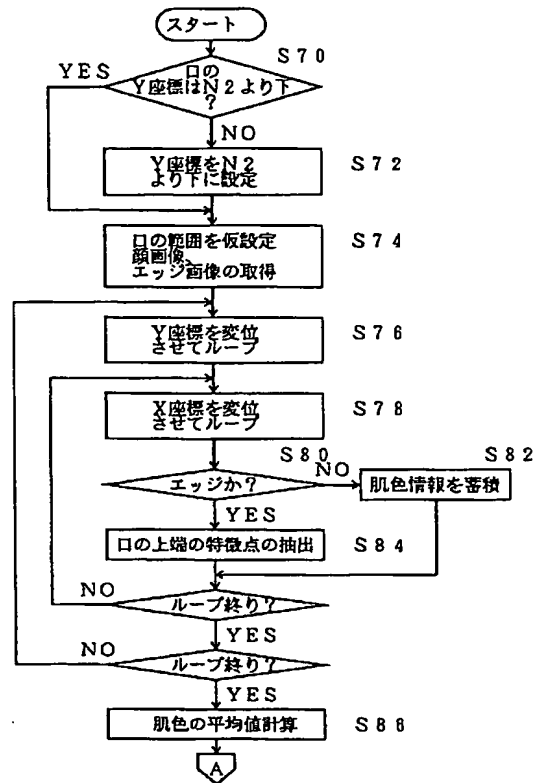
【図 1-3】



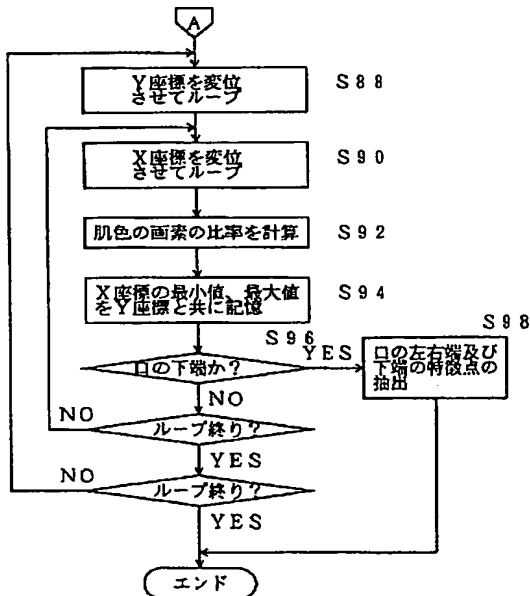
【図 6】



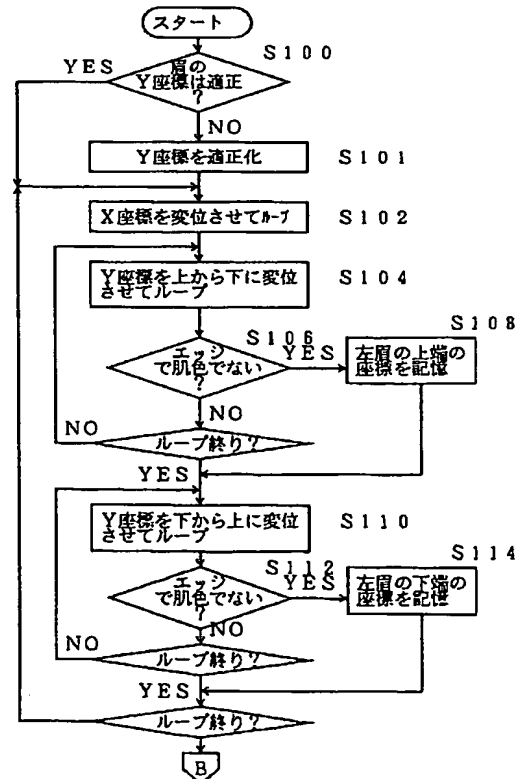
【図 7】



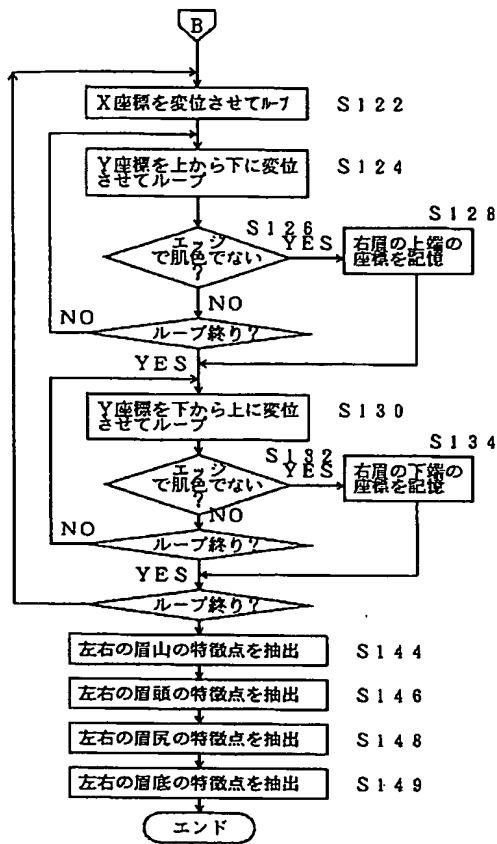
【図 8】



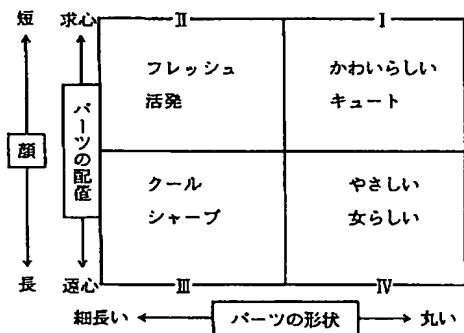
【図 9】



【図 10】

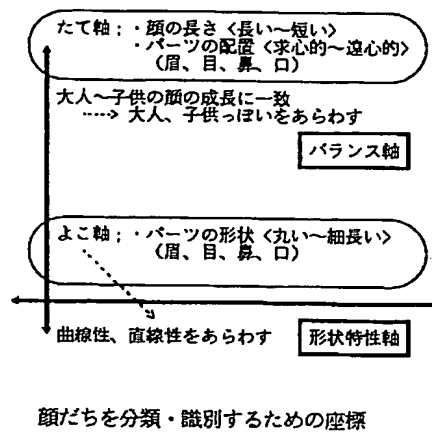


【図 12】

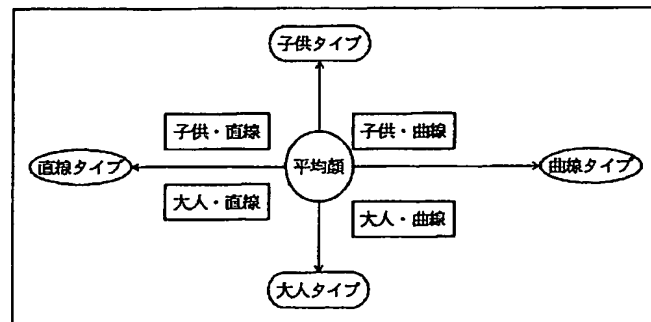


各象限の印象

【図 11】



【図 14】



THIS PAGE BLANK (USPTO)